

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-135117

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02F 1/13357
// F21Y103:00

(21)Application number : 11-318801

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 09.11.1999

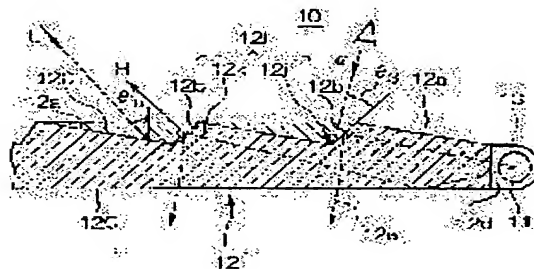
(72)Inventor : WADA KEIJI

(54) PANEL EMITTER, REFLECTIVE DISPLAY AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the performance of a panel emitter by preventing the deposition of dust on an unevenness where operative surface portions and transmissive surface portions of a light guide plate are arrayed.

SOLUTION: A panel emitter 10 comprises a light source 11 and a light guide plate 12 formed for guiding light emitted by the light source 11 from its end face 12d and emitting the light gradually from one plate surface along in the light conducting direction, the plate surface of the light conductive plate 12 containing an unevenness 12i where a plurality of operative surface portions 12b for mainly changing the direction of a light emitted by the light surface 11 at the inside of the light guide plate 12 and emitting it from one plate surface to form an illumination light and a plurality of transmissive surface portions 12a for mainly confining a light emitted by the light source 11 into the light guide plate 12 and constructing the light guide plate 12 in a transmissive manner are arrayed. The operative surface portions 12b are slope portions having preset inclinations to the plate surface and the unevenness 12i is filled with transparent material 120 and formed to be flat in this panel emitter 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2001-135117

(P2001-135117A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース*(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 C 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		F 2 1 Y 103:00	
// F 2 1 Y 103:00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-318801

(22) 出願日 平成11年11月9日(1999.11.9)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 和田 啓志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム(参考) 2H091 FA23X FB02 FB12 FC14

FD07 FD12 FD22 GA17 LA03

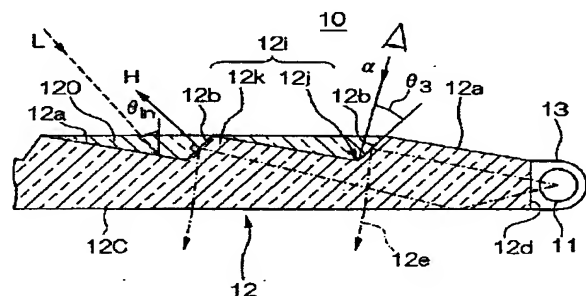
LA18

(54) 【発明の名称】 面状発光体、反射型表示装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 導光板の作用面部と透過面部が配列されてなる凹凸に塵が付着するのを防止することによって面状発光体としての性能を向上させること。

【解決手段】 光源１１と、光源１１の発する光を端面１２ｄから導入し、該光を導光方向に沿って徐々に一方の板面から放出するように形成された導光板１２とを備え、導光板１２の板面上に、主として光源１１の発する光の方向を導光板１２の内部にて変えて前記一方の板面から放出し照明光を形成するための複数の作用面部１２ｂと、主として光源１１の発する光を導光板１２内に閉じ込めるとともに導光板１２を透視可能に構成する複数の透過面部１２ａとが配列されてなる凹凸１２ｉが設けられた面状発光体において、作用面部１２ｂは、前記板面上において所定の傾斜角度を有する傾斜面部であり、凹凸１２ｉが透明材料１２０で埋められて平坦化されてなる面状発光体１０。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、該光源の発する光を端面から導入し、該光を導光方向に沿って徐々に一方の板面から放出するように形成された導光板とを備え、前記導光板の板面上に、主として前記光源の発する光の方向を前記導光板の内部にて変えて前記一方の板面から放出し照明光を形成するための複数の作用面部と、主として前記光源の発する光を前記導光板内に閉じこめるとともに前記導光板を透視可能に構成する複数の透過面部とが配列されてなる凹凸が設けられた面状発光体において、前記作用面部は、前記板面上において所定の傾斜角度を有する傾斜面部であり、前記板面上に設けられた凹凸が透明材料で埋められて平坦化されてなることを特徴とする面状発光体。

【請求項2】 請求項1において、前記凹凸を埋める透明材料の屈折率は、導光板の屈折率より小さいことを特徴とする面状発光体。

【請求項3】 請求項1において、前記作用面部の表面に、該作用面部を経て前記導光板の内部から外部へ漏洩する光を遮断する遮光層が設けられ、該遮光層は、前記導光板の内部から該遮光層に照射される光に対しては主として光反射性を有するように構成されていることを特徴とする面状発光体。

【請求項4】 請求項3において、前記凹凸を埋める透明材料の屈折率は、前記導光板の屈折率と同じ大きさであることを特徴とする面状発光体。

【請求項5】 請求項1から請求項4までのいずれか1項において、前記面状発光体は、前記導光板の板面上の所定方向に向けて、急傾斜の作用面部と該作用面部の突出端に隣接した緩傾斜の透過面部とが交互に繰り返し形成されてなり、前記急傾斜の作用面部とこれに隣接する前記緩傾斜の透過面部が前記透明樹脂で覆われたことを特徴とする面状発光体。

【請求項6】 請求項1から請求項4までのいずれか1項において、前記面状発光体は、前記導光板の板面上の所定方向に向けて、緩傾斜の作用面部と急傾斜の透過面部を少なくとも有する溝と平坦な透過面部とが交互に繰り返し形成されてなり、前記溝と前記平坦な透過面部のうち少なくとも前記溝が前記透明樹脂で覆われたことを特徴とする面状発光体。

【請求項7】 請求項1から請求項6までのいずれか1項において、前記作用面部としての傾斜面部の傾斜面と、主たる観察方向とのなす角度($\theta 3$)が 0° 乃至 70° の範囲内に設定されたことを特徴とする面状発光体。

【請求項8】 請求項1から請求項7までのいずれか1項において、前記作用面部としての傾斜面部の傾斜面の法線の向きは、主たる観察方向と対向しない向きに設定されていることを特徴とする面状発光体。

【請求項9】 請求項1から請求項8までのいずれか1

項において、前記光源及び前記導光板が反射型表示装置の表示面の前面側に配置されるフロントライトとして構成されていることを特徴とする面状発光体。

【請求項10】 請求項9に記載された面状発光体を表示面の前面側に備えたことを特徴とする反射型表示装置。

【請求項11】 請求項10において、前記作用面部を構成する傾斜面部の法線方向を前記反射型表示装置の表示面へ投射した写像が、表示された文字に対して上向きであることを特徴とする反射型表示装置。

【請求項12】 請求項9に記載された面状発光体を表示面の前面側に備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は面状発光体、反射型表示装置及び電子機器に係り、特に、表示面の前面側に配置され、夜間などにおいて表示面を照らして視認可能にするためのフロントライトとして構成する場合に好適な面状発光体の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から携帯機器などには消費電力の小さい反射型の液晶表示パネルが用いられているが、夜間などの暗所では表示が見えないという問題点がある。一方、透過型の液晶表示パネルはバックライトを備えていることから暗所でも表示を見ることができ、バックライトの消費電力が多いとともに、明るい昼間に建物の外部で使用する場合には却って表示が見にくくなるという問題点がある。前記の問題点を解決するために、反射型の液晶表示パネルの前面に導光板を設置し、導光板の端部近傍に配置した冷陰極管などの光源からの光を導光板内に導入し、導光板の板面から液晶表示パネルに向けて光を照射することによって暗所でも表示を見ることができるようにした面状発光体であるフロントライトを備えた液晶表示装置が提案されている。フロントライトを備えた液晶表示装置において、昼間は導光板を通して液晶表示パネルを視認できるため、通常の反射型の液晶表示パネルとして用いることができ、暗所ではフロントライトを点灯することによって液晶表示パネルを照明し、表示を視認可能とすることができる。

【0003】図18は、従来の液晶パネル用フロントライトの一部を示す拡大断面図である。

【0004】図18に示すフロントライト220は、冷陰極管などの光源221と、光源221からの光を端面222dから導入して図示右側へと導くように板状に形成されたアクリル樹脂などの高屈折率素材からなる導光板222と、光源221を取り囲むように配置された反射板223とから構成される。

【0005】導光板222の表面上には、緩い傾斜角を有する緩斜面部(透過面部)222aと、緩斜面部222aよりも急な傾斜角を有する急斜面部(作用面部)2

22bとが図示右側に向けて周期的に形成されてなる凹凸222iが設けられている。これらの緩斜面部222aと急斜面部222bとはそれぞれストライプ状に図の紙面方向に伸びるように構成されている。

【0006】また、この急斜面部222bは、主たる観察方向 α と対向するように、すなわち、フロントライト220が反射型液晶表示装置の有効表示領域にほぼ対応した前面位置に配置されたときに、この装置の手前側を向くように設けられている。

【0007】一方、導光板222の裏面222cは平坦に形成されている。

【0008】このフロントライト220は、反射型液晶表示装置の有効表示領域にほぼ対応した前面位置に、導光板222が配置されて使用される。

【0009】このような構成のフロントライト220では、導光板222の左端部側に設けられた光源221から光が導光板222の内部へ導入されると、導光板222の内面において全反射し、図示右側へ伝わっていくが、急斜面部222bにおいて全反射すると裏面222cに向かい、そのまま照明光222eとして裏面222cから図示下方へと放出される。このため導光板222の板面において光を下方へ照射することができる。

【0010】なお、導光板222の上方から導光板を視認すると、導光板222自体は透明素材で形成されているために導光板222を透過してその下方に配置された反射型液晶表示装置の表示を視認することが可能になる。

【0011】図19は、従来の液晶パネル用フロントライトのその他の例の一部を示す拡大断面図である。

【0012】図19に示すフロントライト240は、図18に示したフロントライト220と略同様の構成であるが、導光板242の表面上には緩い傾斜角を有する緩斜面部（作用面部）242a及び緩斜面部242aよりも急な傾斜角を有する急斜面部（透過面部）242bから形成されるくさび状の溝242gと、溝242gに隣接する平坦部（透過面部）242hとが図示右側に向けて周期的に形成された凹凸242iが設けられている。これらの溝242g及び平坦部242hはそれぞれストライプ状に図の紙面方向に伸びるように構成されている。また、この緩斜面部242aは、主たる観察方向 α と対向するように、すなわち、フロントライト240が反射型液晶表示装置の有効表示領域にほぼ対応した前面位置に配置されたときに、この装置の手前側を向くように設けられている。

【0013】この構成のフロントライト240は、図18に示したフロントライト220と同様に、反射型液晶表示装置の有効表示領域にほぼ対応した前面位置に、導光板242が配置されて使用される。

【0014】このような構成のフロントライト240では、光源241から光が導光板242の内部へ導入され

ると、導光板242の内面において全反射し、図示右側へ伝わっていくが、緩斜面部242aにおいて全反射すると裏面242cに向かい、そのまま照明光242eとして裏面242cから図示下方へと放出される。このため、導光板242の板面において光を下方へ照射することができる。

【0015】なお、フロントライト220と同様、導光板242の上方から導光板を視認すると、導光板242自体は透明素材で形成されているために導光板242を透過してその下方に配置された反射型液晶表示装置の表示を視認することが可能になる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記のような従来のフロントライト220においては、導光板222の板面の表面（上面）に、緩斜面部222aと急斜面部（作用面部）222bとが周期的に形成されてなる凹凸222iを有するため、その凹部222jに塵が付着し易く、この塵により表示が見えにくくなり、視認性が低下してしまうという問題がある。また凹凸222iに付着した塵や汚れを除去するには、導光板222の上面を拭き取ればよいが、導光板222の表面に凹凸222iがあるために軽く拭きただけではきれいに取れずに凹部に残ってしまう。残った塵や汚れを拭き取るためには強く拭くと、拭き取る際に導光板222の表面に傷がついてしまうことがあり視認性が低下してしまうという問題がある。

【0017】以上の問題は図19に示すようなフロントライト242でも同様に生じる。

【0018】そこで本発明は前記問題点を解決するものであり、その課題は、導光板の作用面部と透過面部が配列されてなる凹凸に塵が付着するのを防止することによって面状発光体としての性能を向上させることを課題とする。

【0019】また、この面状発光体を備えた反射型表示装置及び電子機器を提供することを課題とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、光源と、該光源の発する光を端面から導入し、該光を導光方向に沿って徐々に一方の板面から放出するように形成された導光板とを備え、前記導光板の板面上に、主として前記光源の発する光の方向を前記導光板の内部にて変えて前記一方の板面から放出し照明光を形成するための複数の作用面部と、主として前記光源の発する光を前記導光板内に閉じこめるとともに前記導光板を透視可能に構成する複数の透過面部とが配列されてなる凹凸が設けられた面状発光体において、前記作用面部は、前記板面上において所定の傾斜角度を有する傾斜面部であり、前記板面上に設けられた凹凸が透明材料で埋められて平坦化されてなることを特徴とする。

【0021】このような面状発光体において、前記作用

面部は、前記板面上において所定の傾斜角度を有する傾斜面部である。作用面部を板面上に形成された傾斜面部とし、その傾斜角度により光の全反射を利用して光の向きを変更し、外部へと放出することで照明光を得ることができる。そして、このような作用面部と透過面部とが配列されてなる凹凸は導光板の板面の表面に設けられている前記が、前記凹凸は前記透明材料で埋められて平坦化されているので、前記導光板の表面が面一となり前記凹凸の少なくとも凹部に塵が付着するのを回避でき、前記凹凸の凹部に塵が付着することに起因して表示が見えにくくなるのを防止でき、視認性が向上する。

【0022】また、前記導光板の表面が平坦化されているので表面に塵や汚れが付着した際、表面を傷つけることなく塵や汚れを拭き取ることができる。

【0023】本発明の面状発光体において、前記凹凸を埋める透明材料の屈折率は、導光板の屈折率より小さいことが望ましい。

【0024】このような面状発光体とすることにより、照明効率を低下させることなく、前記導光板の板面の凹凸の少なくとも凹部に塵が付着するのを防止できる。なお、前記凹凸を埋める透明材料の屈折率が、導光板の屈折率より大きくなると、前記光源から導光板の内部に導入された光が、導光板の内面において全反射する角度が小さくなり、前記板面の下方へ放出される照明光が少なくなり、照明効率が低下してしまう。

【0025】本発明の面状発光体において、前記作用面部の表面には、該作用面部を経て前記導光板の内部から外部へ漏洩する光を遮断する遮光層が設けられ、該遮光層は、前記導光板の内部から該遮光層に照射される光に対しては主として光反射性を有するように構成されていることが望ましい。

【0026】面状発光体においては、導光板の臨界角が大きい程、面状発光体としての照明効率がよくなることから、導光板の凹凸を透明材料で埋めると、照明効率が低下してしまうが、前記の面状発光体のように前記作用面部に前記導光板の内部から該遮光層に照射される光に対しては主として光反射性を有する遮光層を形成すると、前記凹凸に埋められる透明材料の屈折率の大きさに関係なく、前記作用面部での光の反射が確保される。

【0027】また、このように前記作用面部での光の反射が確保されているので、前記凹凸に埋める透明材料として屈折率が大きいものも使用でき、前記凹凸に埋められる透明材料の選択幅を大きくできる。前記透明材料の屈折率が前記導光板の屈折率よりも小さい場合、前記透明材料の上面（前記凹凸を覆う側と反対側の面）の臨界角が前記導光板の下面（前記凹凸が設けられた側の面と反対側の面）の臨界角よりも小さくなり、そのために前記光源から発せられた光が前記導光板の下面で反射しても前記透明材料の上面で反射せずに透過する光があり、前記導光板内を伝播する光量が減ってしまう。

【0028】前記作用面部に前記遮光層が設けられた本発明の面状発光体においては、前記凹凸を埋める透明材料の屈折率は、前記導光板の屈折率と同じ大きさであることが望ましい。

【0029】このような面状発光体とすることにより、前記導光板の下面の臨界角と前記透明材料の上面の臨界角が同じになり、前記導光板内を伝播する光量の低下を防止できるうえ前記凹凸に塵が付着するのを防止することができる。

10 【0030】本発明の面状発光体において、前記面状発光体は、前記導光板の板面上の所定方向に向けて、急傾斜の作用面部と該作用面部の突出端に隣接した緩傾斜の透過面部とが交互に繰り返し形成されてなり、前記急傾斜の作用面部とこれに隣接する前記緩傾斜の透過面部が前記透明樹脂で覆われたものであってもよい。

【0031】このように前記急傾斜の作用面部とこれに隣接する前記緩傾斜の透過面部が前記透明樹脂で覆われたことにより、前記凹凸の少なくとも凸部間の凹部が埋められて面一となり、前記凹凸の少なくとも凹部に塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を向上できる。

【0032】本発明の面状発光体において、前記面状発光体は、前記導光板の板面上の所定方向に向けて、緩傾斜の作用面部と急傾斜の透過面部を少なくとも有する溝と平坦な透過面部とが交互に繰り返し形成されてなり、前記溝と前記平坦な透過面部のうち少なくとも前記溝が前記透明樹脂で覆われたものであってもよい。

30 【0033】このように前記緩傾斜の作用面部と前記透過面部を有する溝と前記平坦な透過面部のうち少なくとも前記溝が前記透明樹脂で覆われたことにより、前記板面上の凹凸の少なくとも凹部（溝部）が埋められて、前記導光板の表面が面一となり、前記凹凸の少なくとも凹部に塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を向上できる。前記溝と平坦な透過面部と繰り返し構造によって、光源からの導光板内に入射した光が作用面部に入射し、このときの入射角度によって全反射されずに漏洩光として外部に漏れるのを低減するものとして有効である。

40 【0034】前記のいずれかの構成の本発明の面状発光体において、前記作用面部としての傾斜面部の傾斜面と、主たる観察方向となす角度（ θ ）が 0° 乃至 70° の範囲内に設定されていることが望ましい。

50 【0035】このような面状発光体とすることにより、この面状発光体を反射型表示装置に備え、この装置を傾斜させて見る場合に、太陽光、蛍光灯等の強い外部光が特定の方向に存在し、この特定の方向以外の方向の外部光が弱い場合、具体的には、装置を観察者側（手前側）に傾斜させて見る場合に強い外部光が主たる観察方向と対向する方向（面状発光体の奥側）に存在し、その他の方向の外部光が弱いときでも、二重像が手前側（観察者

側)にできないので、観察者は二重像は視認できず、従って、表示が二重に見えるのを防止でき、表示の視認性をより向上できる。

【0036】前記のいずれかの構成の本発明の面状発光体において、前記作用面部としての傾斜面部の傾斜面の法線の向きは、主たる観察方向と対向しない向きに設定されていることが望ましい。

【0037】このような面状発光体とすることにより、この面状発光体を反射型表示装置に備え、この装置を傾斜させて見る場合に、太陽光、蛍光灯等の強い外部光が特定の方向に存在し、この特定の方向以外の方向の外部光が弱い場合、具体的には、装置を観察者側(手前側)に傾斜させて見る場合に強い外部光が主たる観察方向と対向する方向(面状発光体の奥側)に存在し、その他の方向の外部光が弱いときでも、二重像が手前側(観察者側)にできないので、観察者は二重像は視認できず、従って、表示が二重に見えるのを防止でき、表示の視認性をより向上できる。

【0038】前記のいずれかの構成の本発明の面状発光体において、前記光源及び前記導光板が反射型表示装置の表示面の前面側に配置されるフロントライトとして構成されている。ここで、通常は導光板において照明光を放出する一方の板面とは反対の他方の板面に作用面部を傾斜面として設ける。本発明はこのような場合に特に導光板の板面に形成された凹凸に塵が付着するのを防止するものとして有効である。

【0039】本発明の反射型表示装置は、前記のいずれかの構成の本発明の面状発光体を表示面の前面側に備えたことを特徴とする。

【0040】このような反射型表示装置は、導光板の板面の凹凸の少なくとも凹部が埋められた面状発光体が備えられたこととなるので、前記凹凸の凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。

【0041】本発明の反射型表示装置は、前記作用面部を構成する傾斜面部の法線方向を前記反射型表示装置の表示面へ投射した写像が、表示された文字に対して上向きであることを特徴とする。

【0042】本発明の電子機器は、前記のいずれかの構成の本発明の面状発光体を表示面の前面側に備えたことを特徴とする。

【0043】このような電子機器は、導光板の板面の凹凸の少なくとも凹部が埋められた面状発光体が備えられたこととなるので、前記凹凸の凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。

【0044】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【0045】(第1実施形態)図1は本発明に係る面状

発光体の第1実施形態であるフロントライト1の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0046】第1実施形態のフロントライト1が、図18に示した従来のフロントライト220と異なるところは、導光板222の板面の上面に設けられた緩斜面部(透過面部)222aと急斜面部(作用面部)222bとからなる凹凸222iの凹部222jが透明材料120で埋められて平坦化されている点である。

【0047】導光板222をなす材料としては、透明アクリル樹脂(屈折率1.49)、ポリスチレン(屈折率1.59)、透明ポリカーボネート樹脂(屈折率1.59)などが挙げられる。

【0048】ここで用いられる透明材料120としては、導光板222の屈折率より小さい屈折率のものを用いるのが、照明効率を低下させることなく、前記導光板222の板面の凹凸222iの少なくとも凹部222jに塵が付着するのを防止できる点で好ましい。このような透明材料120の具体例としては、ポリメチルペンテン樹脂(屈折率1.463)などのポリオレフィン系樹脂、ポリフルオロメチルメタクリレート樹脂などのフッ素系樹脂などのうちから適宜選択して用いられる。

【0049】第1実施形態のフロントライト1においては、凹凸222iの凹部222jが透明材料120で埋められたことにより、凸部222k、222k間が埋められて面一となり、前記凹凸222iの凹部222jに塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を向上できる。

【0050】(第2実施形態)図2は本発明に係る面状発光体の第2実施形態であるフロントライト2の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0051】第2実施形態のフロントライト2が、図1に示したフロントライト1と異なるところは、導光板222の板面の上面に設けられた緩斜面部(透過面部)222aと急斜面部(作用面部)222bとからなる凹凸222iの凹部222jだけでなく、凸部222kも透明材料120で埋められて平坦化されている点である。

【0052】第2実施形態のフロントライト2においては、凹凸222iが透明材料120で覆われたことにより、導光板222の上面が面一となり、前記凹凸222iに塵が付着するのを回避でき、第1実施形態のものより視認性及び照明効率をより向上できる。

【0053】(第3実施形態)図3は本発明に係る面状発光体の第3実施形態であるフロントライト3の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0054】第3実施形態のフロントライト3が、図19に示した従来のフロントライト240と異なるところは、導光板242の板面の上面に設けられた緩斜面部(作用面部)242aと急斜面部(透過面部)242bとからなる溝(凹部)242gが透明材料120で埋められて平坦化されている点である。

【0055】第3実施形態のフロントライト3においては、前記凹凸242iの溝242gが透明材料120で埋められたことにより、導光板242の上面が面一となり、凹凸242iの溝242gに塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を向上できる。

【0056】また、緩傾面部（作用面部）242aとこれに隣接する急傾面部（透過面部）とから形成される溝242gと平坦部（透過面部）242hとの繰り返し構造によって、光源241からの導光板242内に入射した光が作用面部242aに入射し、このときの入射角度によって全反射されずに漏洩光として外部に漏れるのを低減するものとして有効である。

【0057】（第4実施形態）図4は本発明に係る面状発光体の第4実施形態であるフロントライト4の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0058】第4実施形態のフロントライト4が、図3に示したフロントライト3と異なるところは、導光板242の板面の上面に設けられた凹凸242iの緩傾面部242aと急傾面部242bとから形成される溝部242gだけでなく、平坦面（透過面部）242hも透明材

【0059】第4実施形態のフロントライト2においては、凹凸242iが透明材料120で覆われたことにより、導光板242の上面が面一となり、前記凹凸242iに塵が付着するのを回避でき、第3実施形態のものより視認性及び照明効率をより向上できる。

【0060】（第5実施形態）図5は本発明に係る面状発光体の第5実施形態であるフロントライト10の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0061】第5実施形態のフロントライト10は、冷陰極管等からなる光源11と、端面12dから光を導入するように構成され、透明アクリル樹脂（屈折率1.49）、ポリスチレン（屈折率1.59）、透明ポリカーボネート樹脂（屈折率1.59）などからなる透明な導光板12と、光源11の周囲を取り囲む反射板13とから構成されている。導光板12の表面上には、平面ストライプ状の緩傾面部（透過面部）12a及び急傾面部（作用面部）12bがそれぞれの突出端にて相互に接続されたくさび状の突起を構成するように設けられ、これが図示左右方向に繰り返し形成されている。

【0062】また、導光板12の裏面12cは平坦面となっている。

【0063】前記の光源11の配設位置は、導光板12の端面のうち主たる観察方向 α 側（図示右方向）に設けられていることが、二重像を防止できる効果が優れる点で好ましい。

【0064】急傾面部12bの法線Hの向きは、主たる観察方向 α と対向しない向き（図示左方向）に設定されていることが、二重像を防止できる効果が優れる点で好ましい。

【0065】導光板12の板面の上面に設けられた緩傾面部（透過面部）12aと急傾面部（作用面部）12bとからなる凹凸12iの凹部12jは、第1実施形態で用いたものと同様の透明材料120で埋められて平坦化されている。

【0066】図6には、本実施形態における導光板12の形状を規定するための各種形状値、すなわち、急傾面部12bの傾斜角（ $\theta 1$ ）、緩傾面部12aの傾斜角（ $\theta 2$ ）、急傾面部12bと主たる観察方向 α とのなす角度（ $\theta 3$ ）、突起の高さd、突起の幅P、幅Pのうちの急傾面部12bの幅p1、緩傾面部12aの幅p2を示す。

【0067】ここで、本実施形態のフロントライト10を高精細な表示面の前面側に配置する場合には、前記の突起の幅Pは100～500 μ m、好ましくは200～400 μ mである。幅Pが大きすぎると視認性が悪化し、幅Pが小さすぎると液晶パネルなどのドット構造の寸法の関係で干渉作用によってやはり視認性が悪化する。 $\theta 1$ は大きすぎても小さすぎても照明光量が低下し、 $\theta 2$ が大きすぎると導光板の透視特性が悪化し、小さすぎると幅Pが大きくなってしまふ。突起の高さは大きすぎると屈折により導光板の透視特性が悪化し、小さすぎると幅Pや $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を十分に確保することが困難になる。

【0068】また、傾斜角度 $\theta 1$ は、25°～50°とすることが、光源11から導光板12の内部へ導入された光が導光板12の内面において全反射し、さらにこの全反射した光が急傾面部12bにおいて全反射する際に、真下側（導光板の裏面12c側）に強く出射させることができる点で、好ましい。

【0069】急傾面部12bと主たる観察方向 α とのなす角度（ $\theta 3$ ）が0°乃至70°の範囲内に設定されていることが好ましい。

【0070】従って $\theta 1$ （作用面部の傾斜角）は25°～50°、好ましくは30°～50°、 $\theta 2$ （透過面部の傾斜角）は5°以下、突起の高さdは40 μ m以下であり、突起の高さと幅との関係は $d < P/10$ 、 $\theta 3$ は0°乃至70°の範囲内であることが望ましい。

【0071】本実施形態において導光板12の光屈折率をnとすると、光源11から発せられる光が導光板内を導光するとき、導光板12の表面に対する入射角 ϕ が $\sin \phi = 1/n$ における ϕ 以上であれば光は全反射して導光板12の内部へ戻り、 ϕ 未満であれば $\sin \delta = n \cdot \sin \phi$ における角度 δ で導光板12から出射される。ここで、透明アクリル樹脂は $n = 1.49$ 、透明ポリカーボネート樹脂は $n = 1.59$ である。

【0072】このフロントライト10では、導光板12の右端部側に設けられた光源11から光が導光板12の内部へ導入されると、導光板12の内面において全反射し、図示左側へ伝わっていくが、急傾面部12bにおい

て全反射すると裏面12cに向かい、そのまま照明光12eとして裏面12cから図示下方へと放出される。このため、導光板12の板面において光を下方へ照射することができる。なお、導光板12の上方から導光板12を視認すると、導光板自体は透明素材で形成されているために、導光板12を透過してその下方に設けられる液晶パネルの表示を視認することができる。

【0073】第5実施形態のフロントライト10においては、凹凸12iの凹部12jが透明材料120で埋められたことにより、凸部12k、12k間が埋められて面一となり、前記凹凸12iの凹部12jに塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を向上できる。

【0074】また、特に、作用面部としての急斜面部12bの法線Hの向きは主たる観察方向 α と対向しない向きに設定され、しかも急斜面部12bと主たる観察方向 α との角度($\theta 3$)が 0° 乃至 70° の範囲内に設定されたものであるので、このフロントライト10を反射型液晶表示装置に備え、この装置を見る場合に強い外部光が主たる観察方向 α と対向する方向(フロントライト10の奥側)Lに存在し、その他の方向の外部光が弱いときでも、二重像が手前側(観察者側)にできないので、観察者は二重像は視認できず、従って、表示が二重に見えるのを防止でき、表示の視認性を向上できる。

【0075】また、強い外部光が主たる観察方向 α と同じ側(図の右上の方向)に存在するときは、観察者の真後ろから光がくる場合であり、従って、この外部光は観察者に遮られるため導光板12に入射することがなく、二重像は殆ど視認できない。

【0076】(第6実施形態)図7は本発明に係る面状発光体の第6実施形態であるフロントライト20の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0077】第6実施形態のフロントライト20が、図5に示したフロントライト10と異なるところは、導光板12の板面の上面に設けられた緩斜面部(透過面部)12aと急斜面部(作用面部)12bとからなる凹凸12iの凹部12jだけでなく、凸部12kも透明材料120で埋められて平坦化されている点である。

【0078】第6実施形態のフロントライト20においては、凹凸12iが透明材料120で覆われたことにより、導光板12の上面が面一となり、前記凹凸12iに塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を第5実施形態のものより向上できる。

【0079】(第7実施形態)図8は本発明に係る面状発光体の第7実施形態であるフロントライト40の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0080】図8において、フロントライト40は、冷陰極管等からなる光源41と、端面42dから光を導入するように構成され、第5実施形態の導光板12と同様の材料からなる透明な導光板42と、光源41の周囲を取り囲む反射板43とから構成されている。導光板42

の表面上には、平面ストライプ状の緩斜面部(作用面部)42a及び急斜面部(透過面部)42bから形成されるくさび状の溝42gと、溝42gに隣接する平坦部(透過面部)42hが設けられ、これが図示左右方向に繰り返し形成されている。このような緩傾面部(作用面部)42aとこれに隣接する急傾面部(透過面部)とから形成される溝42gと平坦な透過面部42hとの繰り返し構造によって、光源41からの導光板42内に入射した光が作用面部42aに入射し、このときの入射角度によって全反射されずに漏洩光として外部に漏れるのを低減するものとして有効である。

【0081】また、導光板42の裏面42cは平坦面となっている。

【0082】前記の光源41の配設位置は、導光板42の端面のうち主たる観察方向 α 側に設けられていることが、二重像を防止できる効果が優れる点で好ましい。

【0083】緩斜面部42aの法線Hの向きは、主たる観察方向 α と対向しない向き(図示左方向)に設定されている。緩斜面部42aの法線Hの向きが、主たる観察方向 α と対向する方向に設定されていると、図18乃至図19に示した従来のフロントライトと同様の問題が生じてしまう。

【0084】緩斜面部(作用面部)42の傾斜角($\theta 1$)は、 $25^\circ \sim 50^\circ$ とすることがより好ましい。

【0085】また、緩斜面部42aと主たる観察方向 α とのなす角度($\theta 3$)が 0° 乃至 70° の範囲内に設定されていることが好ましい。

【0086】また、導光板42の板面の上面に設けられた緩斜面部(作用面部)42aと急斜面部(透過面部)42bとからなる溝(凹部)42gは、第1実施形態で用いたものと同様の透明材料120で埋められて平坦化されている。

【0087】第7実施形態のフロントライト40においては、前記凹凸42iの溝42gが透明材料120で埋められたことにより、導光板42の上面が面一となり、凹凸42iの溝42gに塵が付着するのを回避でき、視認性及び照明効率を向上できる。また、作用面部としての緩斜面部42aの法線Hの向きは主たる観察方向 α と対向しない向きに設定され、しかも緩斜面部42aと主たる観察方向 α との角度($\theta 3$)が 0° 乃至 70° の範囲内に設定されたものであるので、前記第5実施形態のフロントライト10と同様の効果が得られる。

【0088】(第8実施形態)図9は本発明に係る面状発光体の第8実施形態であるフロントライト50の構造を模式的に示す概略断面図である。

【0089】第8実施形態のフロントライト50が、図8に示したフロントライト40と異なるところは、導光板42の板面の上面に設けられた凹凸42iの緩傾面部42aと急傾面部42bとから形成される溝部42gだけでなく、平坦面(透過面部)42hも透明材料120

で埋められて平坦化されている点である。

【0090】第8実施形態のフロントライト50においては、凹凸42iが透明材料120で覆われたことにより、導光板42の上面が面一となり、前記凹凸42iに塵が付着するのを回避でき、第7実施形態のものより視認性及び照明効率をより向上できる。

【0091】なお、前記の実施形態のフロントライトにおいては、作用面部及び透過面部が共に平坦な傾斜面である場合について説明したが、作用面部及び透過面部が共に平坦でなくても曲面を有するものであってもよい。さらに、作用面部は前記のようにストライプ状に配置されている必要はなく、導光板の板面内において種々の態様で分散配置されていてもよい。

【0092】また、第3、第4、第7、第8の実施形態のフロントライトにおいては、前記凹凸部の溝部（凹部）が緩斜面部（作用面部）とこれに隣接する急斜面部（透過面部）から形成されている場合について説明したが、前記の溝部は、緩斜面部（作用面部）と急斜面部（透過面部）以外に平坦部などの他の面を有していてもよい。

【0093】（第9実施形態）図20は、本発明に係わる面状発光体の第9の実施形態であるフロントライト2aの構造を模式的に示す概略断面図である。

【0094】第9実施形態のフロントライト2aが、図2に示した第2実施形態のフロントライト2と異なるところは、導光板222の板面の上面に設けられた急斜面部（作用面部）222bの表面に急斜面部（作用面部）222bを経て導光板222の内部から外部へ漏洩する光を遮断する遮光層70が設けられ、表面に遮光層70が設けられた急斜面部（作用面部）222bと緩斜面部222aとからなる凹凸222iが透明材料120で埋められて平坦化されている点である。

【0095】遮光層70は、導光板222iの内部から該遮光層70に照射される光に対しては主として光反射性を有するように構成されている。

【0096】この遮光層70は、可視領域の光を殆ど透過しないものであり、光透過率を低下させるために顔料や染料を含む印刷法やフォトリソグラフィ法などにより形成された塗膜でもよく、また、蒸着法、スパッタリング法、反応性（化学）成長法などの各種気相法により形成された不透膜であってもよい。

【0097】本実施形態において遮光層70の構成は、導光板222の内部からの光を反射する反射内面と、導光板222の外部からの光は吸収する吸収外面を有するものである。本実施形態における遮光層70の具体的構成は、急斜面部222bの表面上に蒸着やスパッタリングなどによってアルミニウム、銀、銅、ニッケル、クロムなどの可視光に対する反射性物質により形成された光反射層を形成し、この光反射層の表面上にさらに黒色の光吸収層を形成してなるものである。この場合、前記光

反射層と前記光吸収層のそれぞれはある程度光を透過させるものであっても、遮光層70全体として十分に光を遮断することができるようになっていればよい。

【0098】凹凸222iを埋める透明材料120としては、導光板222の屈折率より小さい屈折率のものでなくともよく、導光板222の屈折率と同じ大きさ以上の屈折率を有するものを用いることができ、特に、導光板222の屈折率と同じ大きさの屈折率を有するものを用いるのが好ましい。

10 【0099】第9実施形態のフロントライト2aにおいては、急斜面部（作用面部）222bに導光板222の内部から該遮光層70に照射される光に対しては主として光反射性を有する遮光層70が形成されているので、凹凸222iに埋められる透明材料120の屈折率の大きさに関係なく、急斜面部222bでの光の反射が確保される。また、このように急斜面部222bでの光の反射が確保されているので、凹凸222iに埋める透明材料120として屈折率が導光板222の屈折率と同じ大きさ以上のものも使用でき、凹凸222iに埋められる
20 透明材料120の選択幅を大きくできる。透明材料120の屈折率が導光板222の屈折率よりも小さい場合、透明材料120の上面（前記凹凸222iを覆う側と反対側の面）の臨界角が導光板222の下面222c（前記凹凸222iが設けられた側の面と反対側の面）の臨界角よりも小さくなり、そのために光源221から発せられた光が導光板222の下面で反射しても透明材料120の上面で反射せずに透過する光があり、導光板222内を伝播する光量が減ってしまう。

【0100】また、急斜面部222bに遮光層70が設けられたフロントライト2aにおいて、凹凸222iを埋める透明材料120として、導光板222の屈折率と同じ大きさの屈折率を有するものを用いたものにあっては、導光板222の下面222cの臨界角と透明材料120の上面の臨界角が同じになり、導光板222内を伝播する光量の低下を防止できるうえ、凹凸222iに塵が付着するのを防止することができる。

【0101】（第10実施形態）図21は、本発明に係わる面状発光体の第10実施形態であるフロントライト4aの構造を模式的に示す概略断面図である。

40 【0102】第10実施形態のフロントライト4aが、図4に示した第4実施形態のフロントライト4と異なるところは、導光板242の板面の上面に設けられた緩斜面部（作用面部）242aの表面に該緩斜面部（作用面部）242aを経て導光板242の内部から外部へ漏洩する光を遮断する遮光層70が設けられ、表面に遮光層70が設けられた緩傾面部242aと急傾面部242bとから形成される溝部242gと、平坦面（透過面部）242hが透明材料120で埋められて平坦化されている点である。

50 【0103】凹凸242iを埋める透明材料120とし

ては、導光板 242 の屈折率より小さい屈折率のものでなくともよく、導光板 242 の屈折率と同じ大きさ以上の屈折率を有するものを用いることができ、特に、導光板 242 の屈折率と同じ大きさの屈折率を有するものを用いるのが好ましい。

【0104】第 10 実施形態のフロントライト 4 a において、作用面部 242 a の表面に遮光層 70 を設けた効果については、第 9 実施形態のフロントライト 2 a において遮光層 70 を設けた効果と同様の効果が得られる。さらに、第 10 実施形態のフロントライト 4 a は、凹凸 242 i が透明材料 120 で埋められたことにより、第 9 実施形態のものより視認性及び照明効率をより向上できる。

【0105】なお、前記の第 9 乃至第 10 実施形態のフロントライトにおいては、前記作用面部の表面に前記遮光層を設けた場合について説明したが、第 1、第 3、第 5 乃至第 8 実施形態のフロントライトの前記作用面部に前記のような遮光層を設けるようにしてもよい。

【0106】（液晶表示体若しくは電子機器の実施形態）図 10 に、第 1 実施形態のフロントライト 1 又は第 2 実施形態のフロントライト 2（図中の鎖線で示す）又は第 9 実施形態のフロントライト 2 a を用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例を示す。

【0107】この構成例においては、フロントライト 1 又は 2 の背後に反射型液晶表示装置 30 が配置されている。

【0108】この反射型液晶表示装置 30 は、基板 31 と対向基板 32 とをシール材 34 を介して貼り合わせた液晶セル内に液晶層 33 が封入されている。基板 31 の内面上には反射層を兼ねた画素電極 31 a が形成され、対向基板 32 の内面上には透明な対向電極 32 a が形成され、さらに画素電極 31 a、対向電極 32 a の対向面にはそれぞれ配向膜（図示略）が形成されている。

【0109】この液晶表示装置 30 の有効表示領域にはば対応した前面位置にフロントライト 1 又は 2 の導光板 222 が配置される。

【0110】導光板 222 の急斜面（作用面部）222 b は、液晶表示装置 30 の手前側を向くように配置されている。

【0111】本実施形態のフロントライト 1 又は 2 が備えられた反射型液晶表示装置 30 では、光源 211 から放出された光は上述の如く急斜面部 222 b にて反射され、裏面 222 c に向かい、そのまま照明光 222 e として液晶パネル内に導入されて画素電極 31 a にて反射され、再び導光板 222 内に導入された後、導光板 222 を透過して外部へと放出される。

【0112】この実施形態の液晶表示体若しくは電子機器によれば、導光板 222 の板面の凹凸 222 i の少なくとも凹部 222 j が透明材料 120 で埋められたフロントライト 1 又は 2 が備えられたこととなるので、前記

凹凸 222 i の凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。

【0113】（液晶表示体若しくは電子機器のその他の実施形態）図 11 に、第 3 実施形態のフロントライト 3 又は第 4 実施形態のフロントライト 4（図中の鎖線で示す）又は第 10 実施形態のフロントライト 4 a を用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例を示す。

【0114】この構成例においては、フロントライト 3 又は 4 の背後に先に述べたものと同様の反射型液晶表示装置 30 が配置されている。

【0115】この液晶表示装置 30 の有効表示領域にはば対応した前面位置にフロントライト 3 又は 4 の導光板 242 が配置される。

【0116】この実施形態の液晶表示体若しくは電子機器では、導光板 242 の板面の凹凸 242 i の少なくとも凹部 242 g が透明材料 120 で埋められたフロントライト 3 又は 4 が備えられたこととなるので、前記凹凸 242 i の凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。

【0117】（液晶表示体若しくは電子機器のその他の実施形態）図 12 に、第 5 実施形態のフロントライト 10 又は第 6 実施形態のフロントライト 20（図中の鎖線で示す）を用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例を示す。この構成例においては、フロントライト 10 又は 20 の背後に先に述べたものと同様の反射型液晶表示装置 30 が配置されている。

【0118】この液晶表示装置 30 の有効表示領域にはば対応した前面位置にフロントライト 10 又は 20 の導光板 12 が配置される。

【0119】導光板 12 の急斜面部 12 b の法線 H の向きが主たる観察方向 α と対向しない向きに配置されている。

【0120】図 22 は、図 12 の液晶表示体若しくは電子機器で表示を行った場合の表示と急斜面部 12 b の法線 H の向きとの関係を模式的に示す斜視図である。同図に示すように文字を表示した場合、急斜面部 12 b の法線 H を表示面へ投影した写像 H' は表示された文字に対して上向きである。この時、光源は反射型表示装置に表示された文字の下方側（手前側）に配置されることになる。

【0121】図 13 は、図 12 の液晶表示体若しくは電子機器を観測者側から見たときの、液晶パネル面 35 と、この上に配置されたフロントライト 10 又は 20 の光源 11 との位置関係を模式的に示す概略平面図である。光源 11 は、導光板 12 の端面の側方で、かつ図 13 に示すように液晶表示装置 30 の液晶パネル面のコントラストが高い領域が広い側（観察者側）に配置されている。

【0122】なお、図 13 の液晶パネル面 35 に示された曲線 C は、観察方向により異なるコントラストを等コ

ントラスト曲線で極座標上に示したものである。

【0123】図13において、コントラストが高い領域は、手前側（観察者側）の方が広がっている。

【0124】フロントライト10又は20が備えられた反射型液晶表示装置30ではフロントライト10又は20の光源11から放出された光は上述の如く急斜面部12bにて反射され、裏面12cに向かい、そのまま照明光12eとして液晶パネル内に導入されて画素電極31aにて反射され、再び導光板12内に導入された後、導光板12を透過して外部へと放出される。このとき図12に示すように強い外部光が主たる観察方向 α と対向する方向（フロントライト10の奥側）Lに存在し、その他の方向の外部光が弱いときでも、二重像が装置の手前側（観察者側）にできないので、観察者は二重像は視認できず、従って、表示が二重に見えることがなく、表示の視認性が優れる。

【0125】また、この実施形態の液晶表示体若しくは電子機器では、導光板12の板面の凹凸12iの少なくとも凹部が透明材料120で埋められたフロントライト10又は20が備えられたこととなるので、凹凸12iの凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。

【0126】（液晶表示体若しくは電子機器のその他の実施形態）図14に、第7実施形態のフロントライト40又は第8実施形態のフロントライト50（図中の鎖線で示す）を用いた液晶表示体若しくは電子機器のその他の構成例を示す。

【0127】この構成例においては、フロントライト40又は50の背後に先に述べたものと同様の反射型液晶表示装置30が配置されている。

【0128】この液晶表示装置30の有効表示領域にほぼ対応した前面位置にフロントライト40又は50の導光板42が配置される。

【0129】導光板42は、緩斜面部（作用面部）42aの法線Hの向きが主たる観察方向 α と対向しない向きに配置されている。

【0130】フロントライト40又は50の光源41は、導光板42の端面の側方で、かつ液晶表示装置30の液晶パネル面のコントラストが高い領域が広い側（観察者側）に配置されている。

【0131】この実施形態の液晶表示体若しくは電子機器では、導光板42の板面の凹凸42iの少なくとも凹部が透明材料120で埋められたフロントライト40又は50が備えられたこととなるので、凹凸42iの凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。

【0132】（電子機器のその他の実施形態）次に、前記の第1乃至第8の実施形態のフロントライト1、2、3、4、10、20、40、50のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。

【0133】図15は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図15において、1000は携帯電話本体を示し、1001は前記の第1乃至第8の実施形態のフロントライト1、2、3、4、10、20、40、50のいずれかを用いた液晶表示部を示している。

【0134】図16は腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図16において、1100は時計本体を示し、1101は前記の第1乃至第8の実施形態のフロントライト1、2、3、4、10、20、40、50のいずれかを用いた液晶表示部を示している。

【0135】図17は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【0136】図17において、1200は情報処理装置、1202はキーボードなどの入力部、1204は情報処理本体、1201は前記の第1乃至第8の実施形態のフロントライト1、2、3、4、10、20、40、50のいずれかを用いた液晶表示部を示している。

【0137】図15乃至図17に示すそれぞれの電子機器は、前記の第1乃至第8の実施形態のフロントライト1、2、3、4、10、20、40、50のいずれかを用いた液晶表示部を備えたものである。導光板の板面に設けられた凹凸の凹部に塵が付着することに起因する不都合が改善され、視認性及び表示の明るさを向上できる。また、特に、第5乃至第8の実施形態のフロントライト10、20、40、50のいずれかを用いた液晶表示部を備えたものは、表示部を見る場合に強い外部光が存在し、その他の方向の外部光が弱いときでも、二重像が手前側にできないので、観察者は二重像は視認できず、従って、表示が二重に見えることがなく、表示品質の優れたものとなる。

【0138】なお、前記実施形態は、本発明の面状発光体を液晶表示装置や、携帯電話、腕時計型電子機器、携帯型情報処理装置に備えた場合について説明したが、これらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能であり、例えば、反射型の液晶装置に備えるようにしてもよい。

【0139】

【発明の効果】以上説明したように本発明の面状発光体においては、導光板の板面上に設けられた前記作用面部と前記透過面部とが配列されてなる凹凸が前記透明材料で埋められて平坦化されているので、前記導光板の表面が面一となり前記凹凸の少なくとも凹部に塵が付着するのを回避でき、前記凹凸の凹部に塵が付着することに起因して表示が見えにくくなるのを防止でき、視認性が向上する。

【0140】また、凹部がないために前記導光板表面に傷を付けることなく前記導光板の表面に付着した塵や汚れを弱い力で拭き取ることができ、塵や汚れが付着することに起因して表示が見えにくくなるのが解消でき、視認性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る面状発光体の第1実施形態であるフロントライトの構造を模式的に示す概略断面図である。

【図2】 本発明に係る面状発光体の第2実施形態であるフロントライトの構造を模式的に示す概略断面図である。

【図3】 本発明に係る面状発光体の第3実施形態であるフロントライトの構造を模式的に示す概略断面図である。

【図4】 本発明に係る面状発光体の第4実施形態であるフロントライトの構造を模式的に示す概略断面図である。

【図5】 本発明に係る面状発光体の第5実施形態としてのフロントライトの構造を示す模式的な概略断面図である。

【図6】 第5実施形態のフロントライトの導光板の形状を特定する各種寸法値を示す説明図である。

【図7】 本発明に係る面状発光体の第6実施形態としてのフロントライトの構造を示す模式的な概略断面図である。

【図8】 本発明に係る面状発光体の第7実施形態としてのフロントライトの構造を示す模式的な概略断面図である。

【図9】 本発明に係る面状発光体の第8実施形態としてのフロントライトの構造を示す模式的な概略断面図である。

【図10】 第1又は第2又は第9実施形態のフロントライトを用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例として、反射型液晶表示装置の前面にフロントライトを配置した構造を模式的に示す概略構成図である。

【図11】 第3又は第4又は第10実施形態のフロントライトを用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例として、反射型液晶表示装置の前面にフロントライトを配置した構造を模式的に示す概略構成図である。

【図12】 第5又は第6実施形態のフロントライトを用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例として、反射型液晶表示装置の前面にフロントライトを配置した構造を模式的に示す概略構成図である。

【図13】 図12の反射型液晶表示装置のパネル面と、この上に配置された第5又は第6実施形態のフロントライトの光源との位置関係を模式的に示す概略平面図である。

【図14】 第7又は第8実施形態のフロントライトを用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例として、反射型液晶表示装置の前面にフロントライトを配置した構造を模式的に示す概略構成図である。

【図15】 本発明に係る面状発光体の実施形態としてのフロントライトを用いた電子機器の一例として、携帯電話の一例を示した斜視図である。

【図16】 本発明に係る面状発光体の実施形態としてのフロントライトを用いた電子機器の一例として、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

【図17】 本発明に係る面状発光体の実施形態としてのフロントライトを用いた電子機器の一例として、携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【図18】 従来の液晶パネル用フロントライトの一部を示す拡大断面図である。

【図19】 従来の液晶パネル用フロントライトのその他の例の一部を示す拡大断面図である。

【図20】 本発明に係る面状発光体の第9実施形態としてのフロントライトの構造を示す模式的な概略断面図である。

【図21】 本発明に係る面状発光体の第10実施形態としてのフロントライトの構造を示す模式的な概略断面図である。

【図22】 本発明に係る面状発光体の第5実施形態としてのフロントライトを用いた液晶表示体若しくは電子機器の構成例として、反射型液晶表示装置の表示とフロントライトの構造を模式的に示す概略斜視図である。

【符号の説明】

1、2、2a、3、4、4a、10、20、40、50

フロントライト（面状発光体）

11、41、221、241 光源

12、42、222、242 導光板

12a 緩斜面部（透過面部）

12b 急斜面部（作用面部）

12c、42c 裏面

12d、42d 端面

12e、42e 照明光

12i、42i、242i 凹凸

12j 凹部

12k 凸部

13、43、223、243 反射板

30 反射型液晶表示装置

42a 緩斜面部（作用面部）

42b 急斜面部（透過面部）

42h、242h 平坦部（透過面部）

42g、242g 溝（凹部）

70 遮光層

222a 緩斜面部（透過面部）

222b 急斜面部（作用面部）

242a 緩斜面部（作用面部）

242b 急斜面部（透過面部）

1000 携帯電話本体

1001、1101、1201 液晶表示部

1100 時計本体

1200 情報処理装置

1202 入力部

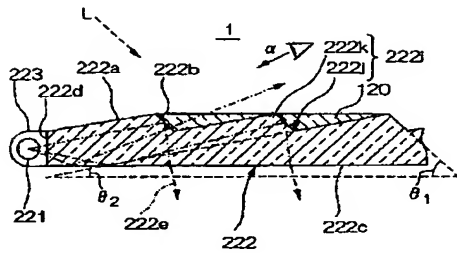
50 1204 情報処理本体

α 主たる観察方向
 θ_1 作用面部の傾斜角
 θ_3 角度

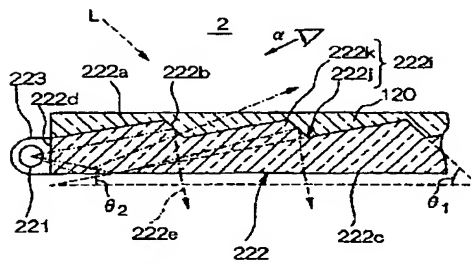
* H 法線
 L 外部光の方向

*

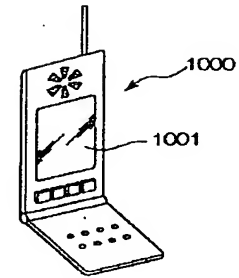
【図 1】



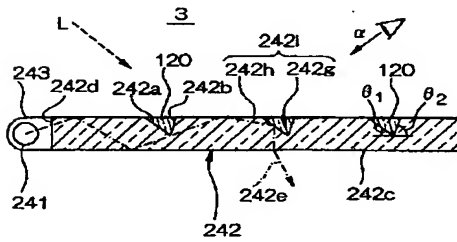
【図 2】



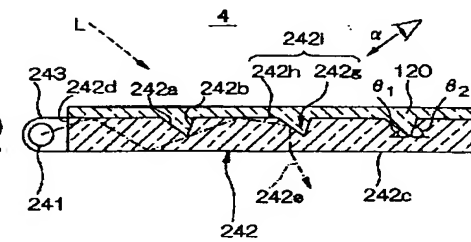
【図 15】



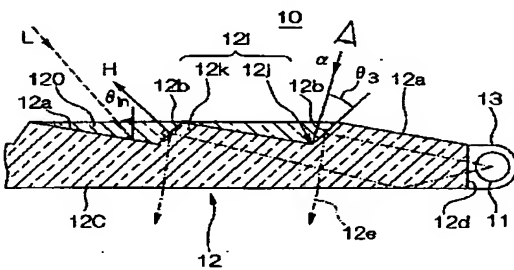
【図 3】



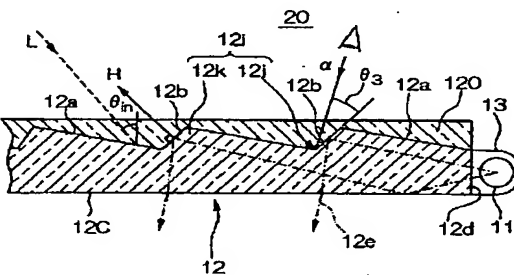
【図 4】



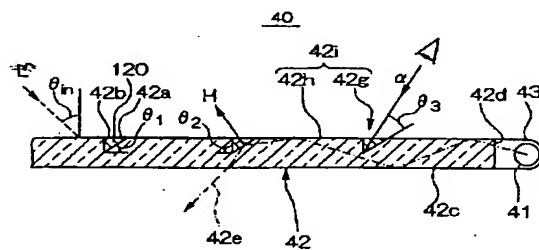
【図 5】



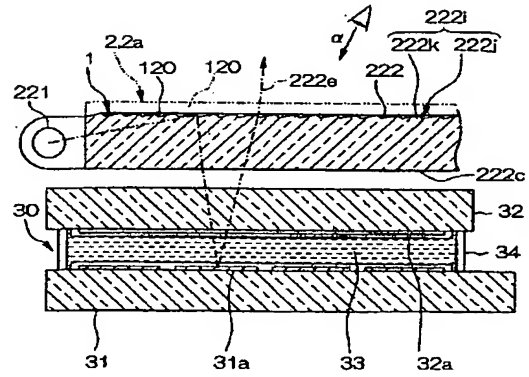
【図 7】



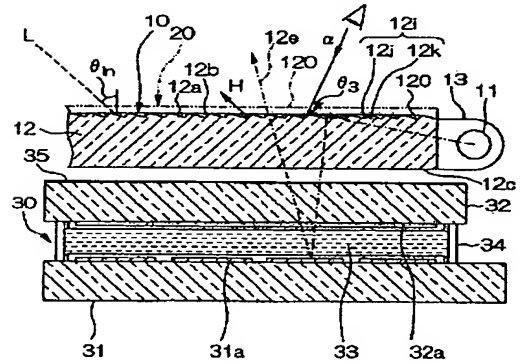
【図 8】



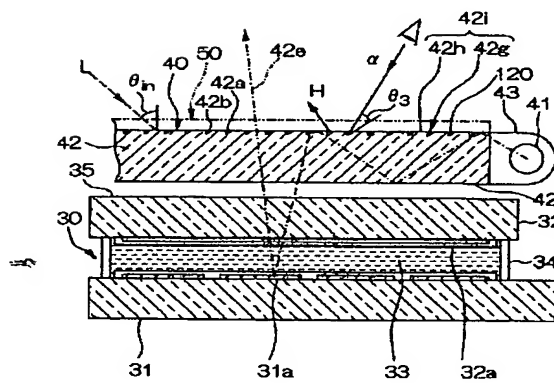
【圖 10】



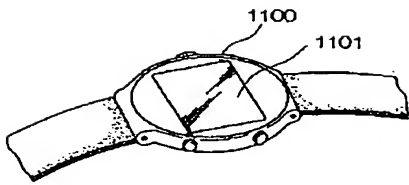
【圖 12】



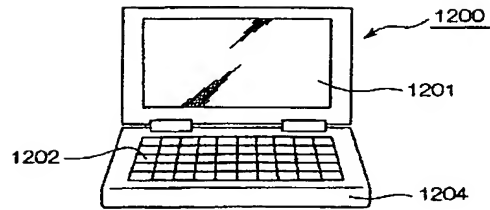
【图 14】



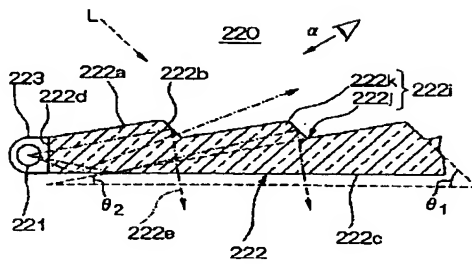
【図16】



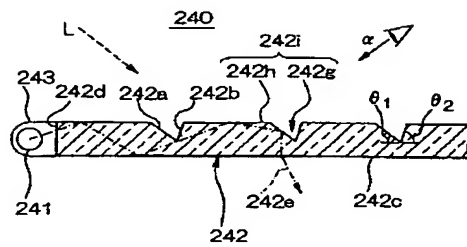
【図17】



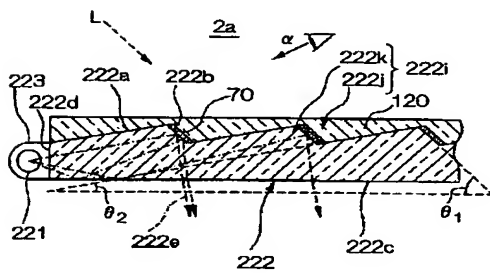
【図18】



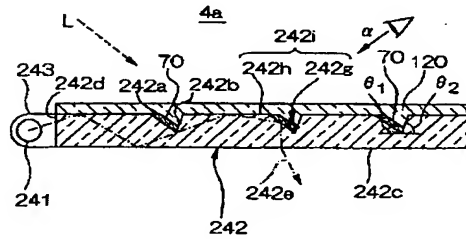
【図19】



【図20】



【図21】



【図22】

